

BAB III METODOLOGI

3.1. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian Experimental atau True Experimental, karna data-data yang diperlukan hanya dapat diperoleh dari sebuah percobaan. Penelitian Experimental dipilih untuk menguji dengan benar hipotesis yang menyangkut judul tugas akhir. Kajian literatur dari berbagai sumber baik dari buku maupun jurnal yang terkait digunakan untuk menambah informasi yang diperlukan. Menggunakan serat ampas tebu sebagai campuran komposit sebagai campuran komposit resin *polyester* yang bertujuan untuk mengetahui nilai optimal pada uji impact berpenguan serat ampas tebu.

3.2 Tempat Penelitian

Pengambilan data dari tugas akhir saya ini dilakukan di beberapa tempat :

1. Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Malang
2. Perum. Lebanna Residence Jl. Raya Jambu, Semanding, Sumbersekar, Dau, Malang

3.3 Komposisi komposit Polyester Filler Serat Ampas Tebu

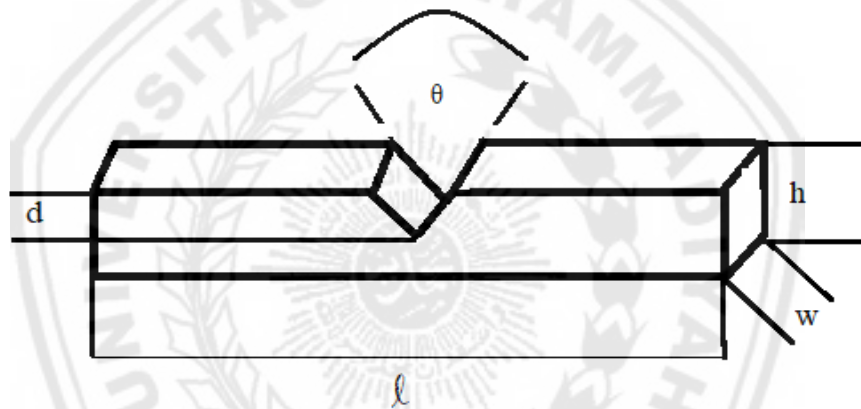
Diketahui :

- Massa jenis serat ampas tebu = $0,237 \text{ g/cm}^3$
- Massa jenis Polyester = $1,19 \text{ g/cm}^3$

Beberapa variasi persentase komposisi *filler* serat ampas tebu:

1. 10% *filler* dan 90% resin + katalis.
2. 20% *filler* dan 80% resin + katalis.
3. 30% *filler* dan 70% resin + katalis.
4. 40% *filler* dan 60% resin + katalis.

Dari setiap masing – masing persentase diatas dibuat masing – masing 3 buah sampel uji impact, jadi total spesimen uji impact pada penelitian ini adalah 12 buah sampel uji impact.



Gambar 3.1 spesimen Uji Impact sesuai ASTM D265

Dimana :

panjang (ℓ) = 120mm

lebar (w) = 10mm

Tinggi = 10mm

Sudut celah ($^\theta$) = 45°

Kedalaman celah (d) = 2mm

3.3.1 Perhitungan Volume Sempel Uji Impact

$$V = [V_{\text{balok}} - V_{\text{prisma}}]$$

$$V = [(p.l.t) - ((0,5.a.t)t)]$$

$$V = [(120 \times 10 \times 10) - ((0,5 \times 1,66 \times 2)100)]$$

$$V = [(12000 - 166)]$$

$$V = 11834$$

$$V = 11,834 \text{ mm}^3 = 12 \text{ cm}^3$$

1. Komposisi komposit dengan *filler* 10%

10% *filler*, dan 90% resin + katalis

Menghitung volume serat (keseluruhan)

- Volume serat $= 10\% \times \text{volume komposit}$

$$= \frac{10}{100} \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= 1,2 \text{ cm}^3$$
- Massa serat $= \text{Volume serat} \times \text{Massa jenis serat}$

$$= 1,2 \text{ cm}^3 \times 0,237 \text{ g/cm}^3$$

$$= 0,284 \text{ g}$$

Menghitung polyster 90%

- Volume polyster $= \text{Fraksi volume Resin} \times \text{Volume Komposit}$

$$= 90\% \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{90}{100} \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= 10,8 \text{ cm}^3$$

- Massa polyster $= \text{Fraksi Volume Resin} \times \text{Massa jenis polyster}$

$$= 10,8 \text{ cm}^3 \times 1,19 \text{ g/cm}^3$$

$$= 12,85 \text{ g}$$

- Massa Katalis $= 1\% \times \text{Volume polyster}$

$$= \frac{1}{100} \times 12,85$$

$$= 0,129 \text{ g}$$

2. Komposisi komposit dengan *filler* 20%

20% *filler*, dan 80% resin + katalis

Menghitung Volume Serat (keseluruhan)

- Volume Serat $= 20\% \times \text{Volume komposit}$

$$= \frac{20}{100} \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= 2,4 \text{ cm}^3$$

- Massa Serat $= \text{Volume Serat} \times \text{Massa jenis serat}$

$$= 2,4 \text{ cm}^3 \times 0,237 \text{ g/cm}^3$$

$$= 0,568 \text{ g}$$

Menghitung polyster 80%

- Volume polyster $= \text{Fraksi volume Resin} \times \text{Volume Komposit}$

$$= 80\% \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{80}{100} \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= 9,6 \text{ cm}^3$$

- Massa polyster $= \text{Fraksi Volume Resin} \times \text{Massa jenis polyster}$

$$= 9,6 \text{ cm}^3 \times 1,19 \text{ g/cm}^3$$

$$= 11,42 \text{ g}$$

- Massa Katalis $= 1\% \times \text{Volume polyster}$

$$= \frac{1}{100} \times 11,42$$

$$= 0,114 \text{ g}$$

3. Komposisi komposit dengan *filler* 30%

30% *filler*, dan 70% resin + katalis

Menghitung Volume Serat (keseluruhan)

- Volume Serat $= 30\% \times \text{Volume komposit}$

$$= \frac{30}{100} \times 12 \text{ cm}^3$$

$$= 3,6 \text{ cm}^3$$

- Massa Serat $= \text{Volume Serat} \times \text{Massa jenis serat}$
 $= 3,6 \text{ cm}^3 \times 0,237 \text{ g/cm}^3$
 $= 0,853 \text{ g}$

Menghitung polyster 70%

- Volume polyster $= \text{Fraksi volume Resin} \times \text{Volume}$
 $= 70\% \times 12 \text{ cm}^3$
 $= \frac{70}{100} \times 12 \text{ cm}^3$
 $= 8,4 \text{ cm}^3$
- Massa polyster $= \text{Fraksi Volume Resin} \times \text{Massa}$
 $= 8,4 \text{ cm}^3 \times 1,19 \text{ g/cm}^3$
 $= 9,99 \text{ g}$
- Massa Katalis $= 1\% \times \text{Volume polyster}$
 $= \frac{1}{100} \times 9,99$
 $= 0,0999 \text{ g}$

4. Komposisi komposit dengan *filler* 40%

40% *filler*, dan 60% resin + katalis

Menghitung Volume Serat (keseluruhan)

- Volume Serat $= 40\% \times \text{Volume komposit}$
 $= \frac{40}{100} \times 12 \text{ cm}^3$
 $= 4,8 \text{ cm}^3$

- Massa Serat $= \text{Volume Serat} \times \text{Massa jenis serat}$
 $= 4,8 \text{ cm}^3 \times 0,237 \text{ g/cm}^3$
 $= 1,137 \text{ g}$

Menghitung polyster 60%

- Volume polyster $= \text{Fraksi volume Resin} \times \text{Volume}$
 $= 60\% \times 12 \text{ cm}^3$
 $= \frac{60}{100} \times 12 \text{ cm}^3$
 $= 7,2 \text{ cm}^3$
- Massa polyster $= \text{Fraksi Volume Resin} \times \text{Massa j}$
 $= 7,2 \text{ cm}^3 \times 1,19 \text{ g/cm}^3$
 $= 8,57 \text{ g}$
- Massa Katalis $= 1\% \times \text{Volume polyster}$
 $= \frac{1}{100} \times 8,57$
 $= 0,0857 \text{ g}$

Tabel 3.1 : Komposisi Komposit

Orientasi Serat	Resin (gr)	Serat (gr)	Katalis (gr)
10%	12,85	0,284	0,129
20%	11,42	0,568	0,114
30%	9,99	0,853	0,0999
40%	8,57	1,137	0,0860

3.4 Penyiapan Alat dan Bahan

3.4.1 Penyiapan Alat

Adapun peralatan yang digunakan dalam proses pembuatan komposit antara lain:

- a. Gelas ukur
- b. Gelas dan sendok pengaduk

- c. Kamera digital

Digunakan untuk melihat hasil dari pengujian setelah selesai.

- d. Mentega

Berguna untuk mempermudah pengambilan benda uji dari cetakan setelah mengalami proses pengerasan.

- e. Amplas

Digunakan untuk menghaluskan

- f. Timbangan digital

Digunakan untuk menimbang berat serat dan polyster sebelum dilakukan pengujian



Gambar 3.2 Timbangan Diigital

g. Cetakan

Cetakan yang digunakan terbuat dari kaca dengan tebal 5 mm, panjang 120 mm, dan lebar 10 mm



Gambar 3.3 Cetakan Benda Uji Impak

h. Alat bantu lain

Alat bantu lain yang dipergunakan meliputi gunting, spidol, penggaris, plastisin, gergaji, sikat kawat, pisau, kuas, dan pipet tetes.



Gambar 3.4 Alat Bantu Lain

3.4.2 Penyiapan Bahan

Bahan yang digunakan dalam pengujian ini antara lain:

a) Serat ampas tebu

Setelah dilakukan penyisiran dan menghilangkan gabus yang masih melekat pada serat hingga bersih lalu serat di potong – potong sesuai kebutuhan penelitian



Gambar 3.5 Serat Tebu yang sudah dipotong

b) Matriks

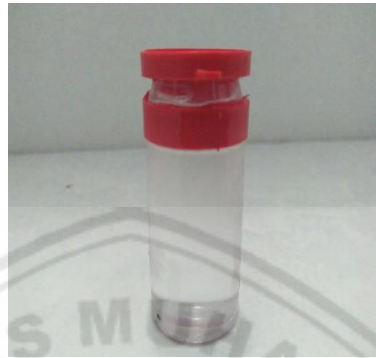
Dalam penelitian ini , jenis material polimer yang di pilih sebagai bahan matriks adalah jenis Resin Polyster tak jenuh (Unsaturadet Polyster resin) denagn merek dagang Polyster Yucalac 157 BTQN-EX.



Gambar 3.6 Resin Yucalac 157 BTQN-EX Polyester.

c) Katalis

Katalis yang digunakan memiliki senyawa MEKPO yaitu senyawa Metyl Etyl Keton Peroksida yang berfungsi untuk membantu mempercepat proses pengeringan secara merata.



Gambar 3.7 Katalis

3.5 Proses Pembuatan Serat Tebu

proses pengambilan ampas tebu diambil di daerah Tunggul Wulung, Malang. Ampas tebu tersebut saya dapatkan dari penjual es sari tebu di daerah tersebut.

1. Proses pencucian dan perendaman batang ampas tebu selama 1 hari lalu dicuci bersih kembali untuk menghilangkan rasa manis dari serat.



Gambar 3.8 Ampas Tebu setelah perendaman

2. Proses selanjutnya ampas tebu kemudian disisir dengan menggunakan sikat kawat untuk memisahkan serat dari batang tebu dan gabus yang menempel dengan serat. Setelah itu dikeringkan secara alami dengan suhu kamar $\pm 27^{\circ}\text{C}$ hingga kering sempurna. Serat tersebut tidak boleh di jemur dengan panas matahari langsung karena dapat mempengaruhi kekuatan serat menjadi getas, pengeringan batang ampas tebu dilakukan selama ± 7 hari.



Gambar 3.9 Serat ampas tebu setelah dikeringkan

3. Serat ampas tebu yang telah kering dilakukan penyisiran lagi dengan sikat kawat untuk menghilangkan gabus yang masih menempel pada serat, lalu serat tebu diambil satu persatu secara manual dengan menggunakan tangan untuk mendapatkan benang-benang serat tebu sesuai dengan kebutuhan penelitian.



Gambar 3.10 Serat tebu

3.6 Proses Penyiapan Bahan dan Cetakan

1. Proses persiapan cetakan uji impak

- Pada bagian permukaan pasang sterofom yang dilapisi aluminium foil
- Pada permukaan di pasang kaca pembatas dengan panjang 13 cm, lebar 1,5 cm, dan tebal 0,5cm.
- Pada ujung permukaan dipasang kaca pembatas dengan panjang 8 cm, lebar 4 cm dan tebal 0,5 cm dan disudut-sudut cetakan diberi plastisin untuk menghindari kebocoran.

2. Proses persiapan resin

Resin dipersiapkan sesuai dengan hasil perhitungan massa resin dan ditambahkan katalis sebanyak 1% dari massa resin.

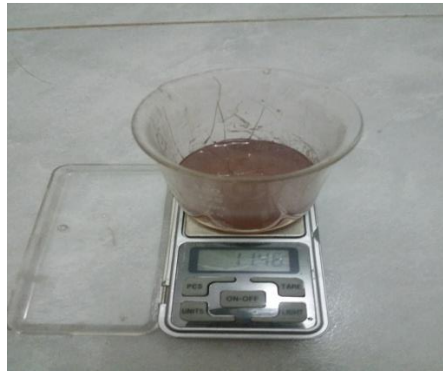
3. Proses pencetakan

Pencetakan komposit dilakukan dengan metode *Hand Lay Up* berikut adalah langkah-langkah dalam proses pencetakan.

- Menyiapkan bahan dan menimbang serat dan resin yang akan digunakan



Gambar 3.11 Proses penimbangan serat



Gambar 3.12 Proses penimbangan resin

- Mencampur resin dan katalis



Gambar 3.13 Cara mencampur resin dan katalis

- Penuangan cairan resin dan katalis pada cetakan



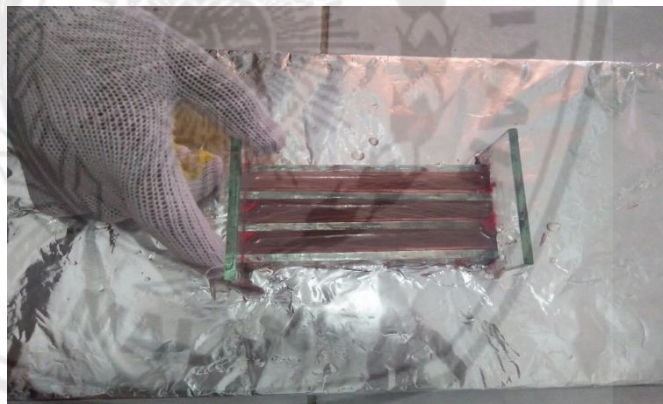
Gambar 3.14 Cara menungkan campuran resin dan katalis

- Meletakkan serat pada cetakan dan menuangkan kembali dengan resin dan katalis



Gambar 3.15 Cara meletakkan Serat pada Cetakan

- Kemudian setelah komposit mengeras secara keseluruhan buka cetakan



Gambar 3.16 Membuka Cetakan

- Spesimen yang telah dilepas dari cetakan kemudian dihaluskan bagian permukaan dengan menggunakan amplas



Gambar 3.17 Spesimen Impact

3.7 Pengujian Mekanis Komposit

Pengujian mekanis dilakukan untuk mengetahui dan memperoleh data atau nilai seberapa besar sifat komposit maupun menerima ketangguhan impak. Adapun pengujian mekanik dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

- **Pengujian Impact**

Pengujian impact dilakukan untuk mengetahui sifat mekanik berdasarkan ASTM D 265, ukuran spesimen seperti pada gambar 3.1 diatas . adapun langkah-langkah pengujian impact sebagai berikut:

1. Mempersiapkan dan memeriksa alat uju impact charpy

2. Melakukan pengukuran pada spesimen, yaitu mengukur tinggi dibawah takik dan lebar spesimen dengan jangka sorong , kemudian mencatatnya.
3. Mengukur temperatur ruangan sebelum pengujian dilakukan.
4. Memastikan jarus skala sebagai penunjuk harga impack material berada pada posisi nol.
5. Memutar *handle* untuk menaikkan pendulum hingga jarum penunjuk derajat kemiringan sesuai dengan ketentuan.
6. Meletakkan benda uji pada tempatnya dengan takik membelakangi arah datangnya pendulum dan memastikan benda uji tepat berada di tengah.
7. Melepaskan pendulum dengan cara menarik *handle*.
8. Membaca nilai yang ditunjukkan oleh jarum pada skala yang sesuai.



Gambar 3.18 Alat uji impack charpy

3.8 Flow Chart

